

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 35 18317 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
A61 N 1/05  
A 61 N 1/36

②1 Aktenzeichen: P 35 18 317.9  
②2 Anmeldetag: 22. 5. 85  
④3 Offenlegungstag: 27. 11. 86

Behördeneigentum

DE 35 18317 A1

⑦1 Anmelder:

Reha-Medi Vertriebsgesellschaft für  
biomedizinische Geräte mbH, 2875 Ganderkesee, DE

⑦4 Vertreter:

Eisenführ, G., Dipl.-Ing.; Speiser, D., Dipl.-Ing.;  
Rabus, W., Dr.-Ing.; Ninnemann, D., Dipl.-Ing.;  
Brügge, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2800 Bremen

⑦2 Erfinder:

Steindorf, Jürgen W., 2875 Ganderkesee, DE

⑤4 Elektrostimulations-Elektrode

Eine Elektrostimulations-Elektrode zur Behandlung von Blasen- und Analinkontinenz sowie von Hämorrhoiden weist einen kugel- oder eiförmigen Elektrodenkopf, eine zylindrische Stabelektrode, an die sich eine tellerförmige Ringelektrode anschließt, sowie einen isolierten Elektrodenschaft auf. Die vorderen 2/3 des Elektrodenkopfes bestehen aus Isolationsmaterial, während das verbleibende Drittel mit einem leitenden Belag aus Titan versehen ist. Die tellerförmige Ringelektrode ist ebenfalls mit einem leitenden Belag versehen. Zusätzlich können leitende Beläge auf der zylindrischen Stabelektrode angebracht werden. Die leitenden Beläge werden über durch das Innere der Elektrode geführte Leitungen mit konzentrischen Lochscheiben an der kreisförmigen Endfläche des zylindrischen Elektrodenschaftes verbunden. Die konzentrischen Lochscheiben können getrennt mit von einem Impulsgeber abgegebenen Impulsen beaufschlagt oder in beliebiger Weise untereinander verbunden und gemeinsam mit Impulsen beaufschlagt werden.

DE 35 18317 A1

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur galvanischen Elektrostimulation bei Blasen- oder Analinkontinenz und zur Behandlung von Hämorrhoiden mit einer in den Schließmuskelbereich des Mastdarmes einführbaren, rotationssymmetrischen Elektrode, die aus einem kugel- oder eiförmigen Elektrodenkopf, einer gegenüber dem Elektrodenkopf verjüngten zylindrischen Stabelektrode, einer tellerförmigen Ringelektrode und einem zylindrischen, isolierten Elektrodenschaft besteht, wobei zumindest ein Teil der Oberfläche des Elektrodenkopfes elektrisch leitfähig ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode in mehrere durch Isolationsschichten (13; 142; 137, 135, 131) voneinander getrennte, elektrisch leitfähige Abschnitte (143, 141, 132, 134, 121) unterteilt ist, die über elektrische Leitungen mit der rückwärtigen Endfläche (111) des Elektrodenschaftes (11) verbunden sind. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähigen Abschnitte aus Titan bestehen. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Ende (142) des Elektrodenkopfes (14) aus einem Isolationsmaterial besteht. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu den Abschnitten (143, 141, 132, 134, 121) führenden Leitungen mit konzentrischen Ringflächen (24, 26, 28, 29) in der rückwärtigen Endfläche (111) des Elektrodenschaftes (11) verbunden sind. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die zum Elektrodenkopf (14) führende Leitung (21) in einem Kapillarrohr (20) angeordnet ist. 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Endfläche (111) des Elektrodenschaftes (11) angeordneten konzentrischen Ringflächen (24, 26, 28, 29) Steckverbindungen aufweisen, über die sie mit einem Impulsgeber verbindbar sind. 30
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die konzentrischen Ringflächen (24, 26, 28, 29) zur Bildung einer monopolaren Elektrode miteinander verbunden sind und zusammen mit einer bei Analinkontinenz oder Hämorrhoidenbehandlung im Hüftbereich bzw. bei Blaseninkontinenz auf dem Schambein befestigbare Flächenelektrode an einen Impulsgeber angeschlossen sind. 35
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die konzentrischen Ringflächen (24, 26, 28, 29) zur Bildung einer bipolaren Elektrode paarweise getrennt mit einem Impulsgeber verbunden sind. 40
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die konzentrischen Ringflächen (24, 26, 28, 29) nur teilweise mit dem Impulsgeber verbunden sind und die verbleibenden konzentrischen Ringflächen nicht mit Impulsen beaufschlagt sind. 45
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der die Spitze des Elektrodenkopfes (14) bildende, leitende Belag (143) nicht mit Impulsen beaufschlagt ist. 50
11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsgeber unterschiedliche, vorzugsweise zeitlich gestaffelte Impulse abgibt.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenkopf (14), die zylindrische Stabelektrode (13), die Ringelektrode (12) und der Elektrodenschaft (11) aus Einzelteilen bestehen, die über Gewinde- oder Steckverbindungen miteinander verbindbar sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenkopf (14) und die zylindrische Stabelektrode eine miteinander fluchtende Bohrung aufweisen, in die eine Verbindungsstange (15) einsteckbar und mit einem im Elektrodenkopf (14) angeordneten Gewinde verschraubbar ist, daß die zylindrische Stabelektrode (13) bis zur Endfläche (111) der Elektrode verlängert ist, daß die Ringelektrode (12) in Richtung der Endfläche (111) des Elektrodenschaftes verlängert ist und daß der Elektrodenschaft als Hülse ausgebildet und auf den zur Endfläche (111) des Elektrodenschaftes verlängerten Teil der Elektrodenhülse (12) aufgesteckt ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des verlängerten Teils der Ringelektrode (12) zur Aufnahme mindestens einer konzentrischen Ringfläche (24) dient.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringelektrode (12) auf dem verlängerten Teil der zylindrischen Stabelektrode (13) aufgeschraubt ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die konzentrische Ringfläche (24) und das Ende der Verbindungsstange (15) Bohrungen (25, 150) zur Aufnahme von Steckern aufweisen.

17. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zu den elektrisch leitfähigen Abschnitten (143, 141, 132, 134, 121) führenden Leitungen als koaxiale, voneinander isolierte, zylindrische Hüllen (72, 73, 74) mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß benachbart und parallel zur Endfläche (111) des Elektrodenschaftes (11) leitfähige, voneinander isolierte Schichten (82, 83, 84) vorgesehen sind, daß jede der koaxialen Hüllen (72, 73, 74) mit einer der leitfähigen Schichten (82, 83, 84) verbunden ist, und daß achsparallele Bohrungen (92, 93, 94) in der Endfläche (111) des Elektrodenschaftes (11) zur Aufnahme von Steckern zum elektrischen Kontaktieren jeweils einer oder mehrerer Schichten (82, 83, 84) vorgesehen sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der leitende Abschnitt (141) des Elektrodenkopfes (14), der leitende Abschnitt (132, 134) der Stabelektrode (13) und der leitende Abschnitt (121) der Ringelektrode (12) mit je einer der koaxialen Hüllen (72, 73, 74) verbunden ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Bohrungen (92) mit dem leitenden Abschnitt (141) des Elektrodenkopfes (14) und eine andere der Bohrungen (94) mit dem leitenden Abschnitt (121) der Ringelektrode (12) verbunden ist und daß eine dritte der Bohrungen (93) abschnittsweise mit den leitenden Abschnitten (143, 141, 132, 134, 121) aller

Elektrodenanteile verbunden ist, so daß über einen in diese Bohrung (93) eingesteckten Stecker geführte Impulse alle leitenden Abschnitte (143, 141, 132, 134, 121) beaufschlagen.

21. Vorrichtung nach Anspruch 19 und 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Bohrungen (92) zentral in die innerste koaxiale Hülse (72) geführt ist, daß eine andere der Bohrungen (94) isoliert durch die unteren Schichten (82, 83) bis zur obersten leitfähigen, von der Bohrung (94) nicht isolierten Schicht (84) geführt ist und daß eine dritte der Bohrungen (93) unisoliert durch alle leitfähigen Schichten (82, 83, 84) geführt ist.

#### Beschreibung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur galvanischen Elektrostimulation bei Blasen- oder Analinkontinenz und zur Behandlung von Hämorrhoiden mit einer in den Schließmuskelbereich des Mastdarmes einführbaren, rotationssymmetrischen Elektrode, die aus einem kugel- oder eiförmigen Elektrodenkopf, einer gegenüber dem Elektrodenkopf verjüngten zylindrischen Stabelektrode, einer tellerförmigen Ringelektrode und einem zylindrischen, isolierten Elektrodenschaft besteht, wobei zumindest ein Teil der Oberfläche des Elektrodenkopfes elektrisch leitfähig ausgebildet ist.

Eine Vorrichtung der genannten Art ist aus der DE-OS 32 38 070 bekannt und wird gemäß Fig. 1, die einen Querschnitt des Beckenbereichs des Menschen darstellt, in den Schließmuskelbereich 2 des Mastdarms 3 eingeführt. Anschließend wird die Elektrode 1 in nicht näher dargestellter Weise mit einem zu einem Impulsgeber führenden Kabel verbunden, das in den Elektrodenschaft eingesteckt wird. Die bekannte monopolare Elektrode besteht aus einem elektrisch isolierten, zylindrischen Elektrodenschaft aus Vollkunststoff oder aus einer metallischen Elektrode mit einem Kunststoffüberzug. An den zylindrischen Elektrodenschaft schließt sich eine tellerförmige Ringelektrode an, die im Querschnitt trapezförmig ausgebildet ist und vollständig aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht bzw. mit einem elektrisch leitfähigen Belag versehen ist. An die Ringelektrode schließt sich eine zylindrische Stabelektrode an, deren Oberfläche ebenfalls elektrisch leitfähig ist. Den oberen Abschluß der Elektrode bildet ein kugelförmiger Elektrodenkopf, dessen Oberfläche zumindest teilweise mit einem ebenfalls elektrisch leitfähigen Belag versehen ist. Aufgrund der monopolaren Ausbildung der bekannten Elektrode ist zusätzlich eine geeignete Flächenelektrode im Rücken- oder Beckenbereich des Patienten als Gegenelektrode anzubringen und ebenso wie die Elektrode mit einem Impulsgeber zu verbinden.

Die äußere Form der bekannten Elektrode gewährleistet einen sicheren Sitz im Schließmuskelbereich des Patienten und ermöglicht aufgrund ihrer monopolaren Ausbildung und ihrer großen, der Abgabe der Reizstromimpulse dienenden Fläche eine äußerst intensive und gleichwohl schonende Behandlung. Insbesondere bei schweren Inkontinenz- oder Insuffizienzfällen sowie zur Hämorrhoidenbehandlung hat sich diese monopolare Elektrode als äußerst günstig erwiesen, da wegen der großflächigen Applikation selbst entfernte Muskelbereiche stimuliert werden bzw. bei besonders empfindlichen Patienten Impulse geringer Amplitude bei maximaler Wirksamkeit verwendet werden können. In Fäl-

len leichter Inkontinenz bzw. bei weniger empfindlichen Patienten kann man jedoch auf eine derart intensive Behandlung verzichten, da Behandlungserfolge bereits bei gegenüber der bekannten Elektrode verminderten elektrisch leitfähigen Belägen zu erzielen sind.

Aus der US-PS 37 49 100 ist eine bipolare Elektrode zur Elektrostimulation des Analschließmuskels eines unter Inkontinenz leidenden Patienten bekannt, die einen kugelförmigen Elektrodenkopf, einen sich allmählich verjüngenden Elektrodenhals und ein verbreitertes Elektrodenende aufweist. Im Bereich des sich verjüngenden Elektrodenhalses sind zwei in Längsrichtung an gegenüberliegenden Seiten angebrachte Elektroden vorgesehen, die eine gegenüber der Gesamtoberfläche des Elektrodenhalses geringe Oberfläche aufweisen und an denen elektrische Impulse angelegt werden, die eine Kontraktion des Analschließmuskels bewirken. Die Impulse sind so beschaffen, daß eine Dauerkontraktion des Analschließmuskels erfolgt, die im Zusammenwirken mit der ebenfalls ausgeprägten Form der Elektrode, die eine enge Anpassung an den Analschließmuskelbereich des Patienten zum Ziel hat, einen möglichst dichten Verschuß des sich an den Elektrodenhals der Elektrode bei Impulsabgabe anlegenden Schließmuskels bewirkt. Mit der bekannten Vorrichtung ist zwar ein vorübergehender Verschuß des Afteres für eine vorbestimmte Zeitspanne möglich, infolge der ständigen Reizung des Analschließmuskels ist jedoch die Gefahr der Erschlaffung des Schließmuskels vorhanden, so daß trotz der ausgeprägten Stöpselform der Elektrode bei erschlafftem Schließmuskel ein schlagartiges Entfernen des Stöpsels in Kauf genommen werden muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Elektrostimulations-Elektrode der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei hoher Wirksamkeit eine universelle Anwendbarkeit als monopolare, bipolare oder multipolare Elektrode gestattet und schädigende Reizungen nicht erkrankter Organe oder Muskulaturen vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Elektrode in mehrere durch Isolationschichten voneinander getrennte, elektrisch leitfähige Abschnitte unterteilt ist, die über elektrische Leitungen mit der rückwärtigen Endfläche des Elektrodenschaftes verbunden sind.

Die erfindungsgemäße Lösung gestattet eine universelle Anwendbarkeit als monopolare, bipolare oder multipolare Elektrode und somit eine den jeweiligen Verhältnissen angepasste, individuelle und variable Behandlung und schafft die Voraussetzung für eine äußerst schonende Behandlung, ohne daß in der Umgebung des Schließmuskelbereichs liegende Organe oder Muskulaturen, die nicht von der Behandlung betroffen sind, in Mitleidenschaft gezogen werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähigen Abschnitte aus Titan bestehen. Aufgrund des geringen spezifischen Gewichtes von Titan sowie dessen hoher elektrischer Leitfähigkeit wird die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Elektrode deutlich erhöht und verhindert, daß gegenüber bestimmten Legierungen empfindliche Patienten geschädigt werden.

Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Ende des Elektrodenkopfes aus einem Isolationsmaterial besteht. Diese Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung gewährleistet eine extrem schonende Behandlung des Patienten, da der vorderste Bereich der Elek-

trode zur Impulsabgabe keinen Beitrag leistet, so daß beispielsweise bei der Behandlung männlicher Patienten keine Schädigung der im vorderen Ende des Elektrodenkopfes bei in den Schließmuskelbereich des Patienten eingeführter Elektrode benachbarten Prostata auftritt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß die zu den elektrisch leitfähigen Abschnitten führenden Leitungen in die Endfläche des Elektrodenschaftes münden, wobei die zum Elektrodenkopf führende Leitung in die Mitte der Kreisfläche der Elektrodenschaft-Endfläche mündet und die zu den weiteren Belägen führende Leitungen mit einer konzentrischen Ringfläche bzw. mehreren konzentrischen Ringflächen verbunden sind.

Diese Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung gestattet es, die Elektrostimulations-Elektrode in einfacher Weise an einen Impulsgeber anzuschließen und wahlweise einen oder mehrere elektrisch leitfähige Beläge durch Anschluß an den Impulsgeber in die Behandlung einzubeziehen. Durch die Verbindung der in die Endfläche des Elektrodenschaftes mündenden Leitungen mittels Steckverbindungen gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung können beliebige Kombinationen leitfähiger Beläge gebildet werden, so daß wahlweise eine monopolare, bipolare oder multipolare Elektrostimulations-Elektrode geschaffen wird. Durch nicht an den Impulsgeber angeschlossene leitende Beläge werden zusätzliche Isolationsschichten gewonnen, so daß Zonen geschaffen werden, die nicht zur Elektrostimulation beitragen. Darüber hinaus können durch den getrennten oder gemeinsamen Anschluß an den Impulsgeber beliebige Impulsformen an beliebigen Stellen der in den Schließmuskelbereich des Patienten eingeführten Elektrostimulations-Elektrode appliziert werden. Unter anderem ist es dadurch möglich, durch zeitlich gestaffelte Abgabe von Impulsen an die einzelnen elektrisch leitfähigen Beläge einen Vibrationseffekt vom Elektrodenkopf zur tellerförmigen Ringelektrode oder umgekehrt bzw. auf- und abschwellige Impulse zu erzielen.

Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung ist zumindest die zum Elektrodenkopf führende Leitung in einem Kapillarrohr angeordnet. Dadurch wird die Stabilität der Elektrostimulations-Elektrode infolge der Verwendung der isolierenden Zwischenstücke deutlich erhöht und die Gefahr eines Verbiegens der Elektrode erheblich vermindert.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die zu den elektrisch leitfähigen Abschnitten führenden Leitungen als koaxiale, zylindrische Hülson ausgebildet. Jede dieser Hülson ist mit einer leitfähigen, benachbart und parallel zur Endfläche des Elektrodenschaftes angeordneten Schicht verbunden. Achsparallele Bohrungen in der Endfläche dienen zur Aufnahme von Steckern, die dabei jeweils eine oder mehrere Schichten kontaktieren. In dieser Ausführungsform kann ohne irgendeine Veränderung an der Elektrode selbst durch einfaches Umstecken der Stecker von einer Bohrung in eine andere die Art der Elektrostimulation geändert werden.

Eine Bohrung kann beispielsweise mit dem leitenden Abschnitt des Elektrodenkopfes und eine andere Bohrung mit dem leitenden Abschnitt der Ringelektrode verbunden werden, eine dritte Bohrung ermöglicht beim Einstecken eines Steckers eine elektrische Verbindung zu den leitenden Abschnitten aller Elektrodenteile.

Weitere bevorzugte Merkmale sind in den Unteran-

sprüchen gekennzeichnet.

Anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele soll der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Beckenbereich eines Menschen mit in den Analbereich eingeführter Elektrode zur Elektrostimulation;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer bipolaren Elektrostimulations-Elektrode mit einem nur zu einem Drittel leitfähigen Elektrodenkopf;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Endfläche des Elektrodenschaftes einer Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 3;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer multipolaren Elektrostimulations-Elektrode,

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Endfläche des Elektrodenschaftes der Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 5;

Fig. 7 einen Schnitt durch eine vergrößerte Darstellung der Elektrostimulationselektrode und

Fig. 8 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform einer Elektrostimulationselektrode.

Die in Fig. 2 zur Behandlung eines Menschen dargestellte Elektrode zur Elektrostimulation des Mastdarm-Schließmuskels besteht aus einem elektrisch isolierten, zylindrischen Elektrodenschaft 11, der wahlweise aus Vollkunststoff odgl. oder aus einer metallischen Elektrode mit einem Kunststoffüberzug hergestellt sein kann. An den Elektrodenschaft 11 schließt sich eine tellerförmige Ringelektrode 12 an, die vorzugsweise im Querschnitt trapezförmig ausgebildet ist und wahlweise vollständig aus elektrisch leitfähigem Material besteht oder einen elektrisch leitfähigen Belag vorzugsweise aus Titan aufweist bzw. aus einem Isolationsmaterial besteht.

An die Ringelektrode 12 schließt sich eine zylindrische Stabelektrode 13 an, die bis auf einen an die Ringelektrode 12 anschließenden Bereich 131 aus einem elektrischen Isolationsmaterial analog zum Elektrodenschaft 11 besteht, wobei die Länge des Bereichs 131 wenige Millimeter beträgt.

Den oberen Abschluß der Elektrode zur Elektrostimulation bildet ein eiförmiger Elektrodenkopf 14, dessen an die zylindrische Stabelektrode 13 angrenzender Bereich 141, der etwa 1/3 der Oberfläche des Elektrodenkopfes 14 einnimmt, elektrisch leitfähig ausgebildet ist, während der obere, die verbleibenden 2/3 des Elektrodenkopfes 14 ausmachende Bereich 142 aus elektrischem Isolationsmaterial analog zum Elektrodenschaft 11 bzw. zur zylindrischen Stabelektrode 13 besteht. Der elektrisch leitfähige Bereich 141 des Elektrodenkopfes 14 kann analog zur tellerförmigen Ringelektrode 12 vollständig aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen oder einen elektrisch leitfähigen Belag, vorzugsweise aus Titan, aufweisen.

In der Darstellung gemäß Fig. 2 sowie gemäß Fig. 5 sind die aus einem Isolationsmaterial gefertigten Teile der Elektrostimulations-Elektrode schraffiert gekennzeichnet, während die elektrisch leitfähigen Teile dunkel ausgezeichnet sind.

Der in Fig. 3 dargestellte Längsschnitt durch die Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 2 für eine bipolare Elektrode zeigt den Elektrodenschaft 11 mit daran angrenzender tellerförmiger Ringelektrode 12, an die die zylindrische Stabelektrode 13 angrenzt und vom eiförmigen Elektrodenkopf 14 abgeschlossen wird.

Der leitende Belag 141 des Elektrodenkopfes 14 ist mit einem ersten Leiter 21 verbunden, der in einem Kapillarrohr 20 gelagert ist und durch das Innere der zylindrischen Stabelektrode 13, der Ringelektrode 12 und des Elektrodenschaftes 11 geführt ist. Zur Isolation des Kapillarrohres 20 gegenüber der leitenden Fläche der Ringelektrode ist eine Kunststoffummantelung 30 vorgesehen.

Der leitende Belag der Ringelektrode 12 ist über einen zweiten Leiter 23 durch den zylindrischen Elektrodenschaft 11 geführt und in entsprechender Weise mit dem leitenden Belag 121 der Ringelektrode 12 verbunden. Beide Leiter 21, 23 führen zur Endfläche 111 des Elektrodenschaftes 11. Der zweite Leiter 23 kann wahlweise als isolierter Leiter im Isolationsmaterial des zylindrischen Elektrodenschaftes 11 oder als konzentrischer Leiter, der um die Kunststoffummantelung 30 des Kapillarrohres 20 gelegt ist, ausgebildet sein.

Die in Fig. 4 dargestellte Draufsicht auf die Endfläche 111 des zylindrischen Elektrodenschaftes 11 für die bipolare Elektrostimulations-Elektrode gemäß den Fig. 2 und 3 zeigt die äußere Randfläche des zylindrischen Elektrodenschaftes 11 sowie eine in der Endfläche 111 eingelassene konzentrische Lochscheibe 24, vorzugsweise aus Titan. In der konzentrischen Lochscheibe 24 ist eine Bohrung 25 vorgesehen, an die der zum leitenden Belag der Ringelektrode 12 führende zweite Leiter 23 angeschlossen ist. In der Mitte der Endfläche 111 ist eine weitere Bohrung vorgesehen, die aus dem Ende des Kapillarrohres 20 gebildet wird und mit dem zum leitenden Belag 141 des Elektrodenkopfes 14 führenden ersten Leiter 21 verbunden ist. Zwischen der Innenfläche der konzentrischen Lochscheibe 24 und der Mündung des ersten Leiters 21 ist zur Isolation Isolationsmaterial des zylindrischen Elektrodenschaftes 11 bzw. das zur Isolation des Kapillarrohres dienende Isolierrohr 30 vorgesehen.

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer multipolaren Elektrostimulations-Elektrode, die im wesentlichen der bipolaren Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 2 mit Ausnahme zusätzlicher, leitender Beläge 132, 134, 143 entspricht.

Die leitenden Beläge 132, 134, 143 sind durch die verbleibenden Isolationsflächen 133, 135, 137 und 142 voneinander bzw. von den leitenden Belägen des Elektrodenkopfes 14 sowie der Ringelektrode 12 elektrisch isoliert.

Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Verbindung der leitenden Beläge 141, 143, 132, 134 sowie 121 mit der Endfläche 111 des zylindrischen Elektrodenschaftes 11.

Analog zur Anordnung der Elektrodenanschlüsse einer bipolaren Elektrostimulations-Elektrode sind die einzelnen Anschlüsse als konzentrische Lochscheiben 24, 26, 28, 29 ausgebildet, die über entsprechende Leiter mit den leitenden Belägen 132, 134, 121, 141, 143 verbunden sind. In der Mitte der Endfläche 111 ist die Mündung des auch hier vorgesehenen Kapillarrohres 20 angeordnet, die über den Leiter 21 mit dem leitenden Belag 141 des Elektrodenkopfes 14 verbunden ist.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel können in den konzentrischen Lochscheiben Bohrungen vorgesehen werden, in die entsprechende Kontaktstifte zur Verbindung mit einem nicht näher dargestellten Impulsgeber eingesteckt werden können.

Im Betrieb der bipolaren Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 2 bzw. der multipolaren Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 5 können die mit den in der Endfläche 111 des zylindrischen Elektrodenschaftes

11 vorgesehenen Kontaktflächen verbundenen leitenden Beläge in beliebiger Weise getrennt oder gemeinsam mit Impulsen von einem Impulsgeber beaufschlagt werden. So können beispielsweise die leitenden Beläge 141, 121 der bipolaren Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 2 getrennt mit einem Impulsgeber zur Bildung einer bipolaren Elektrode verbunden oder beispielsweise durch eine entsprechende Überbrückung der Kontaktstifte zur Bildung einer monopolaren Elektrostimulations-Elektrode miteinander verbunden und vom Impulsgeber gemeinsam angesteuert werden. In diesem letztgenannten Fall ist die Anordnung einer Zusatz- oder Flächenelektrode an geeigneter Stelle, beispielsweise im Rückenbereich des Patienten, vorzusehen.

Mit der multipolaren Elektrostimulations-Elektrode gemäß Fig. 5 sind unterschiedliche Betriebsarten möglich. So kann beispielsweise durch eine Verbindung der mit den konzentrischen Lochscheiben 20 bis 29 verbundenen Kontaktstifte im Bereich der Endfläche 111 des zylindrischen Elektrodenschaftes 11 oder unmittelbar im Impulsgeber ein monopolarer Betrieb mit gleichzeitiger Impulsgebung an sämtliche leitende Beläge durchgeführt werden.

Als Alternative hierzu kann ein bipolarer Betrieb erfolgen, indem nur der leitende Belag 141 sowie der leitende Belag 121 angesteuert wird, während die auf der Stabelektrode 13 vorgesehenen leitenden Beläge 132, 134 und der an der Spitze des Elektrodenkopfes 14 vorgesehene leitende Belag 143 nicht mit Impulsen beaufschlagt werden. Ein weiterer bipolarer Betrieb ist dadurch möglich, daß beispielsweise der leitende Belag 141 zusammen mit dem leitenden Belag 132 angesteuert wird, während der leitende Belag 134 und der leitende Belag 121 den Gegenpol bilden.

Eine weitere Alternative ist ein multipolarer Betrieb mit getrennter Ansteuerung sämtlicher leitender Beläge 143, 141, 132, 134, 121, wobei unterschiedliche Impulsarten oder zeitlich gestaffelte Impulse an die einzelnen leitenden Beläge abgegeben werden können. Bei zeitlich gestaffelt abgegebenen Impulsen ist ein Vibrations-effekt erzielbar, bei dem die leitenden Beläge zeitlich nacheinander mit Impulsen beaufschlagt werden.

Verbindet man bestimmte konzentrische Ringflächen 20 bis 29 nicht mit dem Impulsgeber, so entstehen impulsfreie Zonen der Elektrostimulations-Elektrode. Besonders vorteilhaft ist es, beispielsweise bei der Behandlung männlicher Patienten, die Verbindung zu dem leitenden Belag 143 an der Spitze des Elektrodenkopfes 14 nicht mit Impulsen zu beaufschlagen, so daß die Spitze des Elektrodenkopfes 14 sich wie eine isolierte Fläche verhält. Bei weiblichen Patienten sowie bei gezielter Behandlung von Blaseninsuffizienz kann dagegen der an der Spitze des Elektrodenkopfes befindliche leitende Belag 143 getrennt oder gemeinsam mit dem leitenden Belag 141 mit Impulsen beaufschlagt werden.

Durch Kopplung der leitenden Beläge 141 mit dem leitenden Belag 132 und des leitenden Belages 121 mit dem leitenden Belag 134 kann eine bipolare Anordnung geschaffen werden.

In gleicher Weise ist es möglich, den leitenden Belag 121 der Ringelektrode 12 nicht mit Impulsen zu beaufschlagen, so daß eine bipolare Anordnung durch den leitenden Belag 134 und den leitenden Belag 132 zusammen mit den leitenden Belägen 141 und 143 gebildet wird.

Der in Fig. 7 dargestellte vergrößerte Schnitt durch die Elektrostimulations-Elektrode zeigt im einzelnen

den mechanischen Aufbau der Elektrode.

Die zylindrische Stabelektrode 13 weist einen zum rückwärtigen Ende der Elektrode fortgesetzten Abschnitt auf. Ebenfalls zum rückwärtigen Ende der Elektrode verlängert ist die Ringelektrode 12. Auf die Außenfläche des verlängerten Abschnitts der Ringelektrode 12 ist der Elektrodenschaft 11 in Form einer Hülse aus Isolationsmaterial aufsteckbar.

Der Elektrodenschaft 14 sowie die zylindrische Stabelektrode 13 sind mit einer zueinander fluchtenden mittleren Bohrung versehen, durch die eine Verbindungsstange 15 steckbar ist und die Elektroden über ein im Elektrodenschaft 14 vorgesehenes Gewinde miteinander verbindet. Durch einen am unteren Ende des Elektrodenschaftes 14 vorgesehenen Ansatz 140 wird der leitende Belag 141 des Elektrodenschaftes 14 nach unten fortgesetzt.

Die Ringelektrode 12 ist mit einem Innengewinde versehen, das mit einem an dem nach dem rückwärtigen Ende der Elektrode fortgesetzten Abschnitt der Stabelektrode 13 vorgesehenen Außengewinde verschraubbar ist. Am rückwärtigen Ende des verlängerten Abschnitts der Ringelektrode 12 ist eine ringförmige Nut vorgesehen, in die die konzentrische Platte 24 einsetzbar ist, so daß eine elektrisch leitende Verbindung der Ringelektrode 12 mit der Endfläche der Elektrode gegeben ist. Bei dieser als bipolare Anordnung ausgebildeten Elektrode sind lediglich zwei Steckkontakte 25, 150 in der konzentrischen Platte 24 bzw. in der Verbindungsstange 15 zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes mit dem Elektrodenschaft 14 sowie der Ringelektrode 12 vorgesehen. In analoger Weise können selbstverständlich mehrere elektrisch leitende Verbindungen hergestellt werden, indem entsprechende konzentrische Zylinderanordnungen vorgesehen sind, die mit den betreffenden leitfähigen Belägen verbunden sind.

Durch die steck- und schraubbare Verbindung der Einzelteile der Elektrostimulations-Elektrode können beliebige Elektrodenteile ausgewechselt und so leitende Beläge gegen Isolationsflächen und umgekehrt ausgetauscht werden. In gleicher Weise ist es möglich, unterschiedliche Längen der einzelnen Elektrodenteile vorzusehen, um die Elektrostimulations-Elektrode den individuellen Behandlungswünschen anzupassen.

Fig. 8 zeigt einen Schnitt durch eine andere Elektrostimulations-Elektrode. Auf eine Schraffur ist zur Verdeutlichung verzichtet worden.

Der Elektrodenschaft 11 besitzt eine Endfläche 111, die Ringelektrode 12 einen leitenden Abschnitt 121, die zylindrische Stabelektrode 13 leitende Abschnitt 132, 134 und der Elektrodenschaft 14 einen leitfähigen Abschnitt 141.

Die einzelnen leitfähigen Abschnitte sind mit koaxialen, voneinander isolierten, zylindrischen Hülsen mit unterschiedlichen Durchmessern verbunden; der Abschnitt 121 mit der Hülse 72, die Abschnitte 132, 134 mit der Hülse 73 und der Abschnitt 141 mit der innersten Hülse 74, die in diesem Falle ein Vollzylinder ist.

Benachbart zur Endfläche 111 und parallel zu dieser sind leitfähige, verschieden dicke und voneinander isolierte Schichten vorgesehen. Jede der Hülse 72, 73, 74 ist mit einer der Schichten verbunden, die äußerste Hülse 72 mit der obersten Schicht 82, die mittlere Hülse 73 mit der mittleren Schicht 83 und die innerste Hülse 74 mit der untersten Schicht 84. Die Schichten 82, 83, 84 sind etwa scheibenförmig.

Von der Endfläche 111 aus erstrecken sich achsparallel mehrere Bohrungen in den Elektrodenschaft 11. Die-

se Bohrungen sind jeweils so angeordnet, daß beim Einstecken eines Steckers dieser eine oder mehrere der Schichten 82, 83, 84 kontaktiert. Eine Bohrung 92 ist dabei zentral in die unterste Schicht 82 und so zugleich in die innerste Hülse 72 geführt. Eine andere Bohrung 93 verläuft unisoliert durch alle drei Schichten 82, 83, 84. Eine weitere Bohrung 94 ist ebenfalls durch alle drei Schichten 82, 83, 84 geführt; dabei ist sie allerdings durch entsprechend größer gewählte Löcher in den unteren Schichten 82 und 83 von diesen isoliert und steht lediglich mit der obersten leitfähigen Schicht 84 in elektrischer Verbindung.

So dient die Bohrung 92 zum Kontaktieren der Schicht 82, die Bohrung 94 zum Kontaktieren der Schicht 84 und die Bohrung 93 zum gleichzeitigen Kontaktieren aller drei Schichten 82, 83, 84.

Allein durch geeignetes Einstecken der Stecker in die Bohrungen 92, 93, 94 erfolgt die Auswahl der mit Impulsen zu beaufschlagenden Abschnitte der einzelnen Elektrodenteile.

Die vorstehend beschriebene Elektrode eignet sich für eine universelle Verwendbarkeit, d.h. unterschiedliche Applikationen, so daß jederzeit eine Anpassung an die Erfordernisse bei der Behandlung eines Patienten gegeben ist. Durch die Verwendung von Titan als leitender Belag oder Material für die elektrisch leitfähigen Abschnitte wird die Wirksamkeit der Elektrode deutlich erhöht, ohne daß Beeinträchtigungen des Patienten auftreten können. Die spezielle Ausgestaltung des Elektrodenschaftes mit einer isolierten Spitze sorgt für eine schonende Behandlung beim Einsatz der Elektrostimulations-Elektrode.

- Leers<sup>6</sup>ite -



608848/0062

3518317

- M -

Nummer:

35 18 317

Int. Cl.4:

A 61 N 1/05

Anmeldetag:

22. Mai 1985

Offenlegungstag:

27. November 1986

FIG. 1

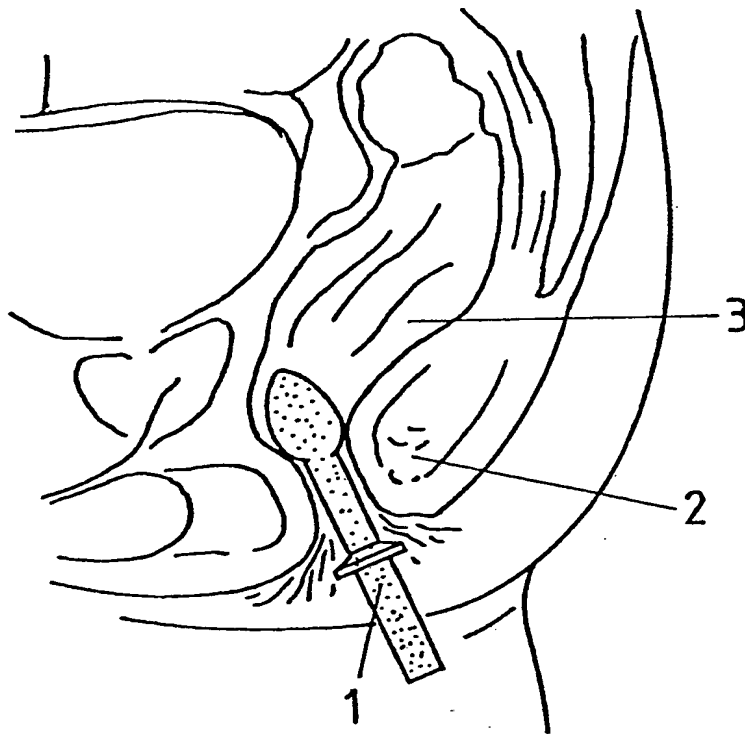


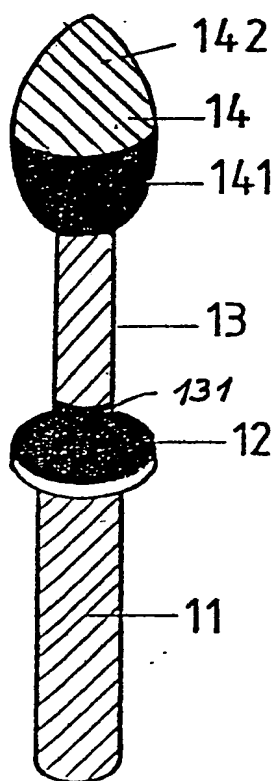
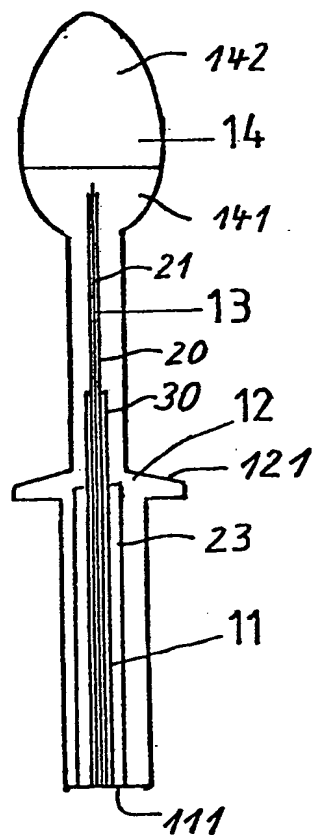
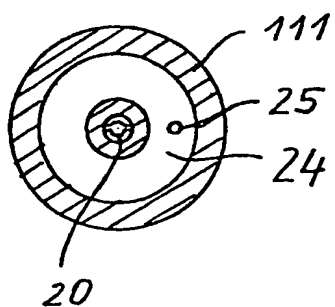
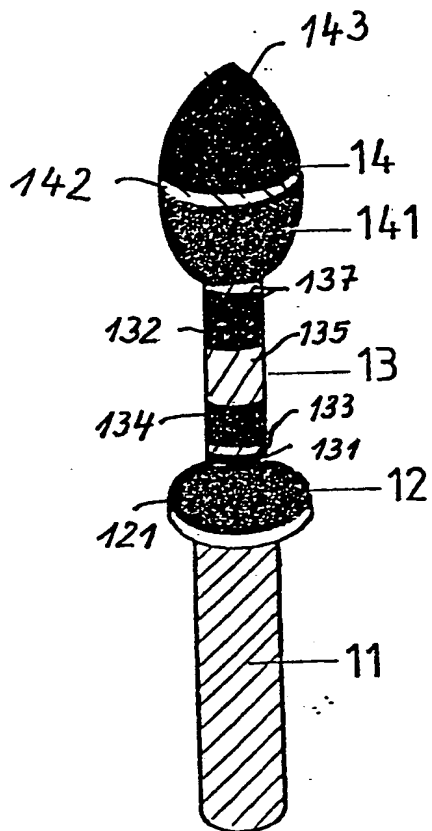
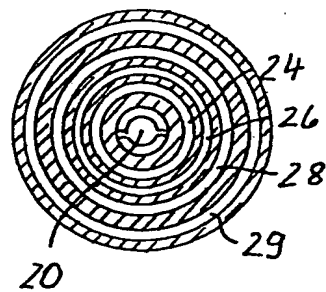
FIG. 2FIG. 3FIG. 4

FIG. 5FIG. 6

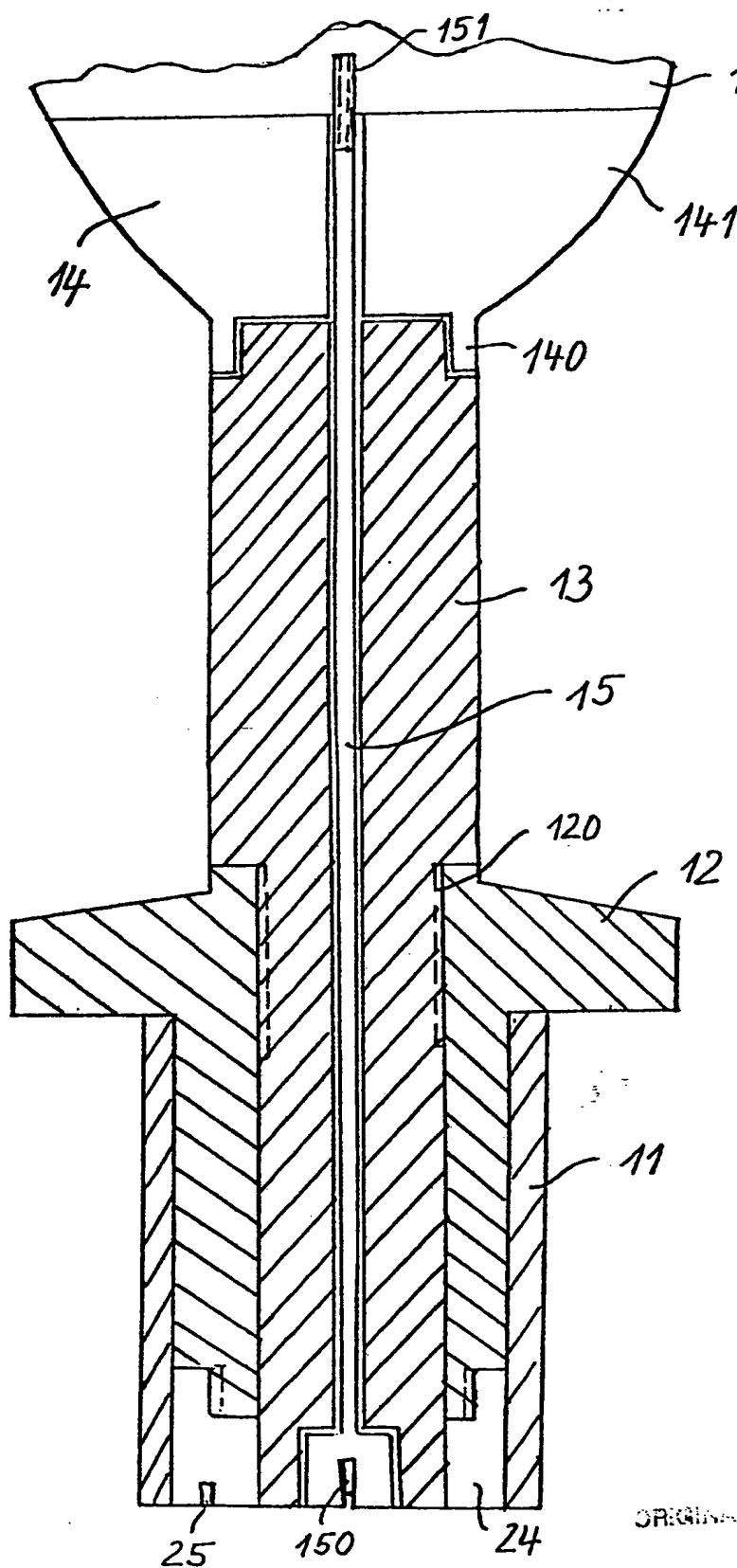


FIG. 7

ORIGINAL INSPECTED

3518317

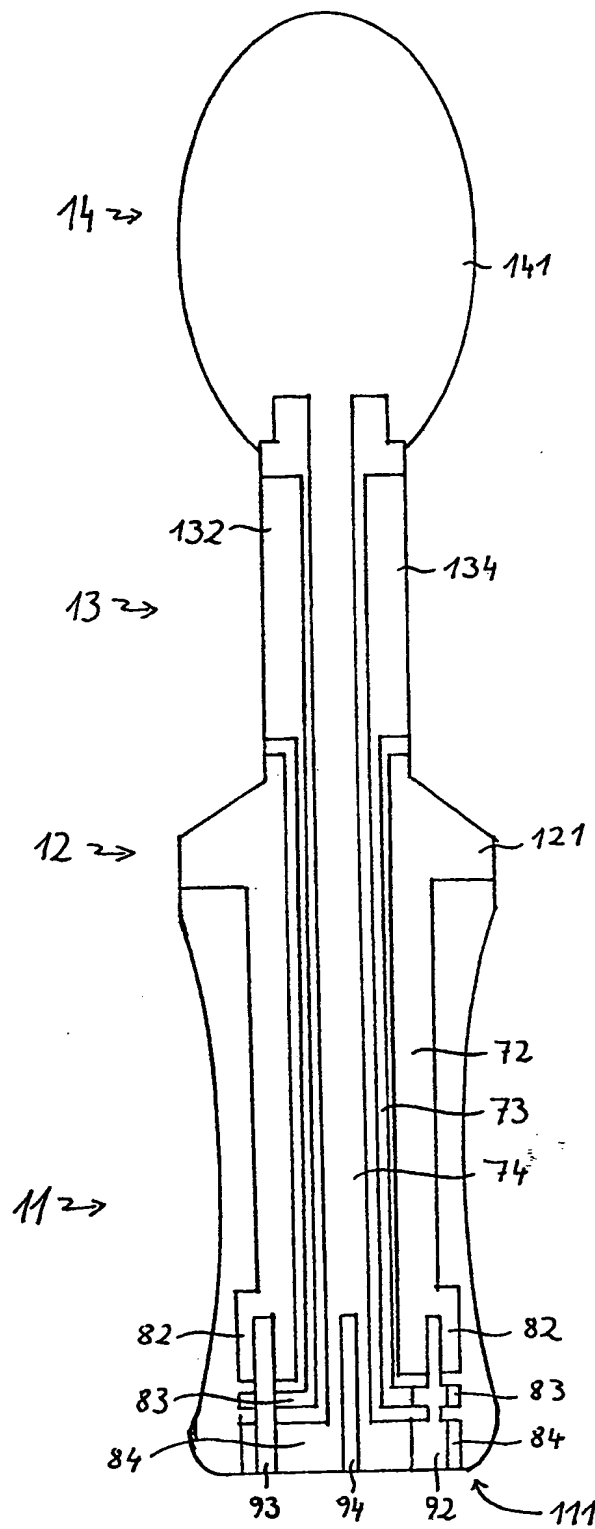


FIG. 8

ORIGINAL INSPECTED